

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-130507

(43)Date of publication of application : 18.05.1990

(51)Int.Cl.

G02B 6/32  
H01L 31/0232  
H04B 10/02

(21)Application number : 63-283816

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 11.11.1988

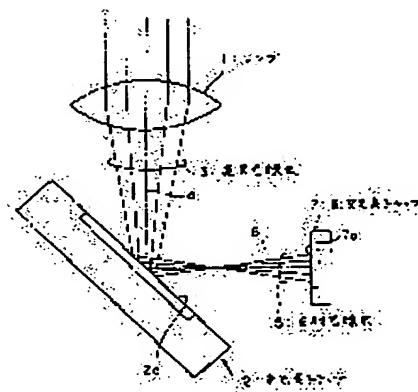
(72)Inventor : YUMOTO MITSURU

## (54) PHOTODETECTING ELEMENT COMPONENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent reflected feedback light to a transmission side from being generated and to easily confirm a position shift perpendicular to an optical axis by slanting a photodetection surface to the plane perpendicular to the optical axis of converged light beam flux by a lens and equalizing the divergence of reflected light beam flux on the photodetection surface of a subordinate photodetecting element chip to that in the photodetection area of the subordinate photodetecting element chip.

**CONSTITUTION:** The photodetection surface 2a of the photodetecting element chip is slanted to the plane perpendicular to the optical axis 4 of the converged light beam flux 3 by the lens 1. Further, the subordinate photodetecting element chip 7 is provided on the optical axis 6 of reflected light beam flux 5 on the photodetection surface 2a and the divergence of the reflected light beam flux 5 on the photodetection surface 7a of the subordinate photodetecting element chip 7 is nearly equal to that in the photodetection area of the subordinate photodetecting element chip 7. Consequently, the reflected feedback light to the transmission side is eliminated and the position shift perpendicular to the optical axis is easily confirmed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-130507

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)5月18日

G 02 B 6/32  
H 01 L 31/0232  
H 04 B 10/02

8507-2H

7522-5F H 01 L 31/02  
8523-5K H 04 B 9/00

D  
W

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 受光素子部品

⑯ 特 願 昭63-283816

⑰ 出 願 昭63(1988)11月11日

⑱ 発 明 者 湯 本 満 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 松 本 昂

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

受 光 素 子 部 品

### 2. 特許請求の範囲

受光すべき光をレンズ(1)により集束して受光素子チップ(2)の受光面(2a)に入射させるようにした受光素子部品において、

上記受光面(2a)を上記レンズ(1)による集束光線束(3)の光軸(4)に垂直な面に対して傾斜させ、

上記受光面(2a)での反射光線束(5)の光軸(6)上に副受光素子チップ(7)を設け、

該副受光素子チップ(7)の受光面(7a)における上記反射光線束(5)の拡がりが上記副受光素子チップ(7)の受光領域にはほぼ一致するようにしたことを特徴とする受光素子部品。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 概 要

光信号を電気信号に変換するために使用する受光素子部品に関し、

送信側への反射帰還光が生じるおそれがなく、光軸に垂直な方向への位置ずれを容易に確認することができる受光素子部品の提供を目的とし、

受光すべき光をレンズにより集束して受光素子チップの受光面に入射させるようにした受光素子部品において、上記受光面を上記レンズによる集束光線束の光軸に垂直な面に対して傾斜させ、上記受光面での反射光線束の光軸上に副受光素子チップを設け、該副受光素子チップの受光面における上記反射光線束の拡がりが上記副受光素子チップの受光領域にはほぼ一致するようにして構成する。

#### 産業上の利用分野

本発明は光信号を電気信号に変換するために使用する受光素子部品に関する。

一般的な光伝送システムは、送信側では半導体レーザ等の発光素子を発光させて信号光を光伝送路(光ファイバ)に送出し、受信側では光伝送路

により伝送された信号光を受光素子により光-電気変換して情報再生を行うようにしている。受光素子の受光面では、入射した光エネルギーが全て吸収されるわけではなく、一部反射して送信側に帰還し、発光素子の駆動に悪影響を及ぼすことがあるので、反射帰還光が生じないような構造の受光素子部品が要望されている。又、受光素子部品を用いて構成される受光モジュール等の装置においては、高い受光効率を長期間安定に維持できることが要望されている。

#### 従来の技術

第6図は従来の一般的な受光素子部品の断面図である。この受光素子部品10は、受光素子チップ12が設置固定されるチップマウント14と、チップマウント14及び信号取り出し用の電極端子16、18が固定される台座20と、台座20の受光素子チップ12側を密閉封止するキャップ22とから構成されており、キャップ22における受光光軸が貫通する部分には透明窓24が取り

付けられている。図示しない光ファイバ出射端から放射され、あるいは、光ファイバ出射端からの放射光が図示しない別のレンズによりコリメートされた光は、レンズ26により集束されて受光素子チップ12の受光面に入射するようになっている。このようにレンズにより受光光の集束を行っているのは、受光効率を高めるためであり、又、第7図に示すように受光スポットを受光面の受光領域と比較して十分小さくしておくことによって、機械的変動に起因する受光効率の低下を防止するためである。

#### 発明が解決しようとする課題

従来の受光素子部品の構造であると、受光素子チップの受光面が入射光軸に対して垂直に配置されているので、受光面についての入射光軸及び反射光軸が一致し、反射光が再び光ファイバ中に導入されてしまう。光伝送路においてこのような反射帰還光が生じると、特に送信側光源が半導体レーザである場合に、そのレーザ発振状態に影響を

受け、伝送品質が劣化することがある。

そこで、本発明は送信側への反射帰還光が生じおそれがない受光素子部品の提供を目的としている。

又、従来の構成であると、レンズを用いることにより、受光面におけるビーム系が受光系と比較して小さくなるようにしているので、原理的には高い受光効率を得ることができるものの、外部からの機械的衝撃等により光軸ずれを起こした場合、つまり、受光面における照射ビームと受光面との相対的な位置関係が経時的に又は突発的に変化した場合、これを確認することができないという不都合があった。例えば、製造当初受光面の中央部にあった受光ビームが機械的変動により受光面の縁部に移動した場合、受光効率の変動は認められないが、新たな機械的変動等に対して信頼性が著しく低下する。

そこで、本発明は光軸に垂直な方向への位置ずれを容易に確認することができる受光素子部品の提供を目的としている。

#### 課題を解決するための手段

第1図は本発明の原理図である。

1は受光すべき光を集束するレンズ、2は受光素子チップ、2aはその受光面であり、受光面2aは、レンズ1による集束光線束3の光軸4に垂直な面に対して傾斜している。

受光面2aでの反射光線束5の光軸6上には、副受光素子チップ7が設けられており、副受光素子チップ7の受光面7aにおける反射光線束5の拡がり、副受光素子チップ7の受光領域にはほぼ一致するようにされている。

#### 作 用

本発明の構成によれば、受光素子チップの受光面をレンズによる集束光線束の光軸に垂直な面に対して傾斜させているので、受光面での反射光線束の光軸が上記集束光線束、即ち入射光線束の光軸と一致することがなく、従って、反射帰還光を抑制しあるいは防止することができる。

又、上記反射光線束の光軸上に副受光素子チッ

プを設け、この副受光素子チップの受光面における照射ビーム拡がりを受光素子チップの受光領域とはほぼ一致するようにしているので、副受光素子チップの受光レベルの変動を検出することによって、機械的な衝撃、経時的変形等に起因する僅かな光軸ずれを確認することができる。

#### 実 施 例

以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第2図は本発明の実施例を示す受光素子部品の断面図である。32は台座38に固定されたチップマウントであり、例えばセラミックスから形成されている。チップマウント32の上部にはV字溝が形成されており、このV字溝の一方の壁面32aにはホトダイオード等の受光素子チップ34が固着されている。又、V字溝の他方の壁面32bには受光素子チップ34の受光径よりも小さな受光径を有する副受光素子チップ36が固着されている。40、42は台座38から下方に突出する電極端子であり、これらは電氣的に副受光素子

チップ36に接続されている。44、46は同じく台座38から下方に突出する電極端子であり、これらは受光素子チップ34に電氣的に接続されている。48は受光素子チップ34及び副受光素子チップ36を密閉封止するためのケースであり、このケース48は、例えばバット溶接により台座38の縁部に固定されている。50はケース48における受光光軸貫通部分に設けられた透明窓であり、例えばサファイアから形成されている。

第3図は第2図に示される受光素子部品30を用いて構成される受光モジュールの断面図である。レンズ52はレンズホルダ54に例えば圧入固定されており、レンズホルダ54はハウジング56の内部に固定されている。ハウジング56には挿入孔56aが形成されており、この挿入孔56aに図示しないプラグ側光コネクタのフェルールを装着することによって光結合がなされるようになっている。受光素子部品30は、そのケース48がレンズホルダ54に当接した状態で台座38の側からネジ部材58により締めつけることによ

てハウジング56の内部に固定されている。56bはハウジング56の側面に貫通する孔であり、この孔56bを介して受光素子部品30の光軸に垂直な面内における位置の調整を行うことができるようになっている。即ち、受光素子部品30がネジ部材58及びレンズホルダ54に対して摺動可能となる程度にネジ部材58を緩め、丸ピンの先端部等を用いることによって、ハウジング56の外部から受光素子部品30の位置調整を行うことができる。

第4図は第2図におけるチップマウント部分の拡大側面図である。レンズにより集束された光が受光素子チップ34により光-電気変換され、更に受光素子チップ34の受光面における反射光が副受光素子チップ36により光-電気変換されるように各部材を配置している。そして、副受光素子チップ36の受光面に入射する光のビーム径が副受光素子チップ36の受光径とはほぼ一致するように焦点位置等が調整されている。尚、第4図及び第1図においては、受光素子チップの受光面の

光伝播方向下流側に焦点が位置しているように図示されているが、同上流側に位置するものであっても良い。

第4図に示すように受光素子チップ34を配置することによって、受光素子チップ34への入射光軸に垂直な面に対して受光素子チップ34の受光面が適当な角度をもって傾斜するから、受光面における反射光が再び光伝送路に導入されるおそれなくなる。この場合、傾斜角度が大きすぎると受光素子チップ34による受光感度が低下し、傾斜角度が小さすぎると反射漏光の一部が光伝送路に再び導入されるおそれがあるので、受光素子チップ34の傾斜角度はこれらを考慮して設定することが望ましい。

第5図は、受光素子チップ34及び副受光素子チップ36から出力される光電流を測定しておき、第3図に示される構成において受光素子部品30を光軸に垂直な平面内における任意の方向に移動させたときの光電流の変化を示すグラフである。Aで示されるグラフは受光素子チップ34に対応

しており、Bで示されるグラフは副受光素子チップ36に対応している。受光素子チップ34については比較的広い範囲において一定の光電流が測定されるので、受光素子部品30の位置ずれを光電流値により確認することはできない。これに対し副受光素子チップ36については、入射ビームが受光領域とはほぼ同一となるようにされているので、一定の光電流となる部分がほとんどなく、したがって、その光電流の測定値の変化によって受光素子部品の位置ずれを確認することができる。又、副受光素子チップ36における最大光電流が得られているときに丁度受光している光が受光素子チップ34の受光面の中央部に照射されているようにしておけば、副受光素子チップ36の光電流が最大となるようにモジュール組立時の光軸調整を行うことができる。又、モジュール使用時に機械的変動等により光軸ずれが生じたときに、再度容易に光軸調整を行うことができる。

7. 36…副受光素子チップ。

出願人： 富士通株式会社  
代理人： 弁理士 松本 島

#### 発明の効果

以上詳述したように、本発明の受光素子部品によれば、送信側への反射帰還光を防止することができ、又、光軸に垂直な方向への位置ずれを容易に確認することができるようになるという効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、

第2図は本発明の実施例を示す受光素子部品の断面図、

第3図は第2図に示される受光素子部品を用いて構成される受光モジュールの断面図、

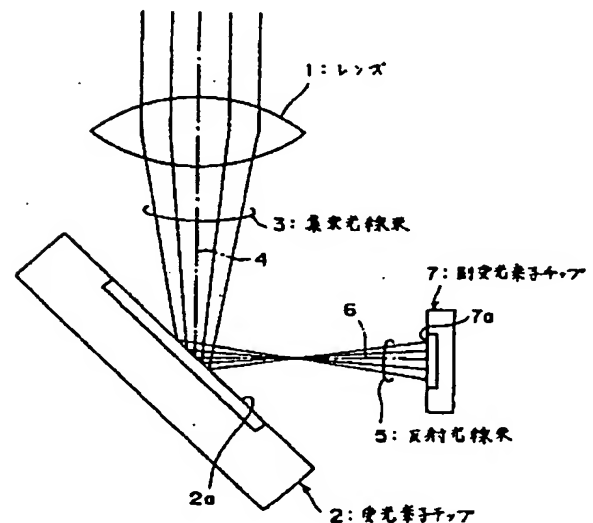
第4図は第2図に示される受光素子部品のチップマウント部の拡大側面図、

第5図は光電流と移動量の関係を示すグラフ、

第6図及び第7図は従来技術を示す図である。

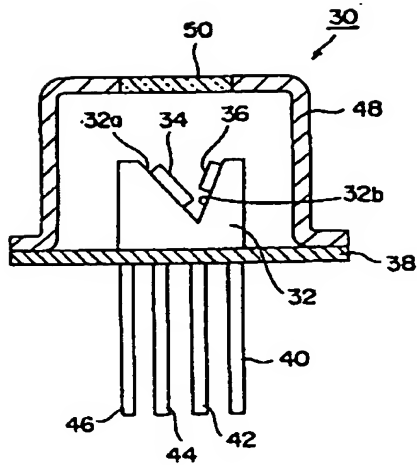
1. 52…レンズ、

2. 34…受光素子チップ、



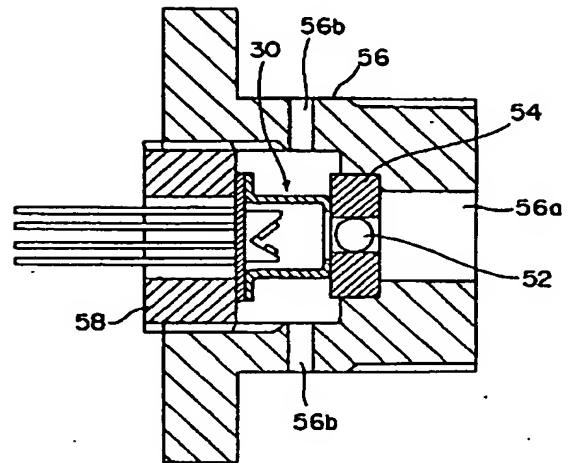
本発明の原理図

第1図



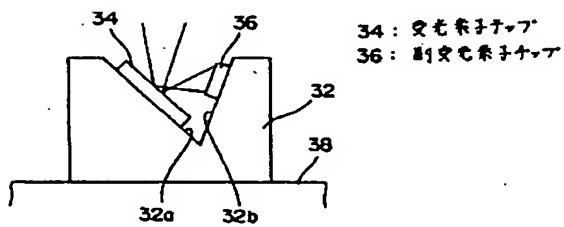
34: 受光素子チップ  
36: 副受光素子チップ

実施例断面図  
第 2 図

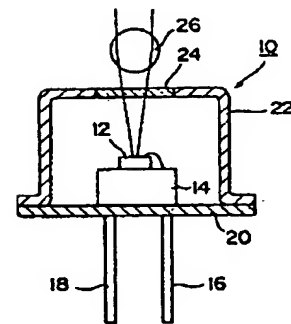


30: 受光素子部品

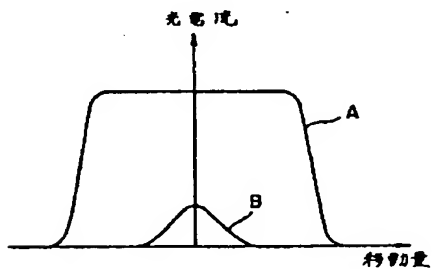
実施例全体断面図  
第 3 図



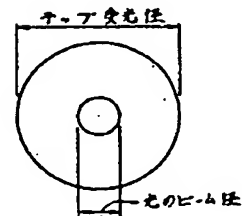
実施例拡大側面図  
第 4 図



従来例断面図  
第 6 図



光電流と移動量の関係を示すグラフ  
第 5 図



従来技術説明図  
第 7 図